



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Física
 Area: Area II: Superior y Posgrado

(Programa del año 2010)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 30/06/2010 12:07:54)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(MATERIA OPTATIVA I) MATERIA OPTATIVA	LIC.EN FISICA	015/06	2010	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TORRES DELUIGI, MARIA DEL ROSA	Prof. Responsable	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	5 Hs	1 Hs	2 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
15/03/2010	25/06/2010	15	120

IV - Fundamentación

Los procesos originados en la interacción de electrones con la materia representan actualmente un tema de investigación de gran interés. Ello se debe por un lado a su utilidad en la determinación de parámetros de importancia en física básica, como también a su aplicación en distintas técnicas de caracterización de muestras basadas en la espectrometría de rayos x. En la presente Materia Optativa se propone estudiar en sus aspectos básicos la técnica Microanálisis con Sonda de Electrones (EPMA), profundizando en los procesos físicos involucrados en los mecanismos de excitación de las muestras, en la detección y posterior análisis de las señales emitidas. A través del desarrollo de estos contenidos se introducirá al alumno en un campo de la física experimental cuyas aplicaciones naturales se encuentran en la Física Atómica y Molecular, la Materia Condensada y la Físico Química.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Introducir a los alumnos en el aprendizaje las posibilidades analíticas del microanálisis con sonda de electrones.
- Lograr el entendimiento de los principios físicos básicos de funcionamiento de esta técnica.
- Adquirir los conocimientos necesarios para lograr análisis precisos de diferentes clases de muestras seleccionando las condiciones experimentales óptimas.

VI - Contenidos

Unidad 1: Interacción de Electrones con la Materia.
 Trayectoria de los electrones en una muestra. Volumen de interacción. Simulación de la trayectoria de electrones por el método de Monte Carlo. Influencia sobre el volumen de interacción de la energía del haz, del número atómico, y del ángulo

de incidencia. Medición del volumen de interacción: Rango de los electrones. Rayos X: Emisión del continuo; Radiación característica; Absorción de rayos x.

Unidad 2: El cañón de electrones

Cañón de filamento de tungsteno. Cañón de hexaboruro de lantano (LaB6). Cañón de emisión de campo.

Unidad 3: Análisis cuantitativo: Teoría

Factores de corrección ZAF: Efectos del número atómico. Efectos de la absorción y de la fluorescencia de rayos x. Cálculo de la intensidad generada. Distribución de ionizaciones: Determinación experimental. Distintos modelos para la Distribución de Ionizaciones. Precisión de los distintos modelos.

Unidad 4: Espectrómetro de rayos x WDS.

Espectrómetros dispersivos en longitudes de onda (WDS): Propiedades de los cristales; Resolución y ancho de línea; Efectos de la temperatura y de la desfocalización. Contadores proporcionales: Ventana y gas de un contador proporcional. Tiempo muerto en un sistema WDS.

Unidad 5: Espectrómetro de rayos x EDS.

Espectrómetros dispersivos en energía (EDS): Detector de Si(Li). Tiempo muerto en un sistema EDS. Respuesta espectral de un detector de Si(Li): Resolución en energía; Picos de escape; Picos suma. Medición y Substracción de fondo.

Unidad 6: Condiciones experimentales.

Estrategia para la medición de intensidades: Errores estadísticos e instrumentales; Precisión del análisis final; Mínimo límite de detección, Homogeneidad y recubrimiento de la muestra. Contaminación por carbono. Selección de patrones. Elección del voltaje acelerador.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos Prácticos consistirán en el uso de PC con softwares específicos: Monte Carlo, AXIL y MULTI.

Entre los Trabajos Prácticos se encuentran:

- a) Procesamiento de espectros,
- b) Análisis de los efectos de matriz,
- c) Cálculo del Mínimo límite de detección,
- d) Selección de las condiciones experimentales óptimas para realizar análisis cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos con los espectrómetros EDS y WDS.

VIII - Regimen de Aprobación

Para la obtención de la regularidad es necesario la aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos.

La aprobación definitiva de la materia se obtiene a través de la exposición satisfactoria de un Trabajo de Investigación relacionado con la temática del Curso, y que esté publicado en una Revista Científica reconocida.

IX - Bibliografía Básica

- [1] "Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis. A text for biologists, materials scientists and geologists", J. I. Goldstein, D. E. Newbury, P. Echlin, D. C. Joy, A. D. Romig Jr., C. E. Lyman, C. Fiori and E. Lifshin. Second edition, Plenum press, New York and London (1994).
- [2] "Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology", S.J.B. Reed. Cambridge University Press, Great Britain, (1996).
- [3] "X-ray Emission Spectroscopy", D.S. Urch, in Electron Spectroscopy: Theory, Techniques and Applications. C.R. Brundle, A.D. Baker (Eds.), Vol. 3. Academic Press, Londres, Cap. 1 (1979).
- [4] "Handbook of X-Ray Spectrometry, Methods and Techniques", R.E. Van Grieken, and A.A. Markowicz. Vol. 14, Dekker, New York (1993).
- [5] "Microanálisis Cuantitativo. Principios básicos y situaciones experimentales", J.A. Riveros de la Vega. Universidad de Barcelona, Barcelona (1994).

X - Bibliografía Complementaria

- [1] "Electron Probe Quantitation", G.F. Bastin, H.J.M. Heijligers. Eds.: K.F.J. Heinrich, D.E. Newbury, Plenum Press, New York, p. 145.(1991).
- [2] "Electron Probe Microanalysis", L.S. Birks. Wiley Interscience, New York, (1971).

XI - Resumen de Objetivos

Adquirir los conocimientos básicos necesarios sobre la técnica Microanálisis con Sonda de Electrones, que les permitan a los alumnos analizar con precisión diferentes clases de muestras.

XII - Resumen del Programa

Los contenidos de esta materia Optativa están agrupados en seis unidades en las que se profundizan los siguientes temas:

- Interacción de Electrones con la materia
- El cañón de electrones.
- Estudio de la Teoría del análisis cuantitativo.
- Espectrómetros dispersivos en longitudes de onda (WDS)
- Espectrómetros dispersivos en energía (EDS)
- Selección de las Condiciones experimentales

XIII - Imprevistos

Se espera poder desarrollar la materia según lo previsto

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	